MANUAL DE INSTRUÇÕES

Instalação, Operação, Manutenção e Garantia

INDICADOR UNIVERSAL

LEIA ESTE MANUAL ANTES DE INSTALAR, OPERAR OU EFETUAR MANUTENÇÕES NO EQUIPAMENTO

1. GARANTIA DO INSTRUMENTO

Este instrumento possui garantia de 12 meses a partir da data emissão da Nota Fiscal contra defeito exclusivamente de fabricação, desde que respeitadas as recomendações deste manual de instruções.
A assistência técnica decorrente da garantia será prestada pela NIVETEC, desde que o objeto seja entregue e retirado em nossa fábrica.
Serão de responsabilidade do usuário as despesas relativas ao frete para conserto bem como os riscos envolvidos no transporte.
A garantia não será válida caso o instrumento que tenha sido danificado por instalação inadequada/incorreta, má utilização, aplicação incorreta, operação em condições que estejam fora das especificações, danos resultantes de negligência, acidentes, fenômenos naturais ou terceiros.
Adicionalmente, a garantia não cobrirá os instrumentos com evidências de violação, desmontagem, alterações, esforço mecânico ou elétrico.
Caso deseje GARANTIA DO INSTRUMENTO INSTALADO, entre em contato com o nosso departamento de suporte técnico solicitando um orçamento de *start-up* e/ou acompanhamento de instalação.

O EQUIPAMENTO ENVIADO A NIVETEC PARA REPAROS DEVE SER OBRIGATORIAMENTE LIMPO OU NEUTRALIZADO (DESINFETADO) PELO USUÁRIO.

2. DADOS TÉCNICOS

Montagem		Painel (recorte: 45x93mm)
Invólucro		Caixa em ABS
Grau de proteção		IP20 (frontal IP65)
Dimensões (LxAxP)		96x48x92
Alimentação*		100... 240VCA/VCC ou 24VCC - ±10%
Consumo		Max. 7,5VA
Conexão elétrica		Borneira traseira
Sinal de entrada		VIDE ITEM 6.1
Precisão		±0,2% F.E.
Configuração		Por meio do teclado frontal
Display	Tipo	LED seis dígitos alto brilho (13mm)
	Resolução	62000 níveis com range programável de -31000... 31000, 0... 60000 ou 0... 120000
	Proteção	Tampa frontal em Policarbonato
Sinal de saída*		0...20mA ou 4...20mA (máx.500Ω) Fonte auxiliar 24VCC (máx. 25mA) 2xRelês SPDT (3A/240VCA ou 3A/30VCC) 2xRelês SPST (1,5A/250VCA ou 3A/30VCC)
Comunicação serial*		RS485 Modbus RTU *baud-rate* programável
Temperatura de Op.		5 a 50°C
Acessório (opcional)*		Caixa plástica 186x131x103 (montagem parede, grau de proteção IP65)

(*) Verifique a especificação do indicador.

3. INSTALAÇÃO

- Certifique-se de que haja espaço livre para a instalação, pois o indicador deve ser fixado em painel por meio de duas presilhas plásticas (acompanham o indicador). O recorte deve ser de 45x93mm.
- A alimentação do equipamento deve vir de uma rede própria para instrumentação e o mesmo deve ter um ponto de aterramento.
- Proteja o invólucro com um painel próprio (grau de proteção IP65) para evitar a incidência direta chuva e de raios solares.
- Condutores de sinais de entrada devem percorrer a planta do sistema separados dos condutores de saída e de alimentação. Se possível em eletrodutos aterrados.
- Em aplicações de controle e monitoração é essencial considerar o que pode acontecer quando qualquer parte do sistema falhar. O relê interno de alarme não garante proteção total.
- Recomenda-se em locais próximos de fontes geradores de ruídos elétricos ou eletromagnéticos (usinas hidroelétricas, geradores, siderúrgicas, altos fornos, inversores de corrente, antenas de rádio, etc.) a instalação de filtros de linhas, conduites metálicos e caixa metálica para evitar interferência no sinal.
- É recomendável o uso de FILTROS RC (47Ω+100nF, em série) para o uso de bobinas de contactoras, solenóides, etc.
- Tenha cuidado durante o manuseio. A indicador não deve sofrer queda.

O INDICADOR PODE SER DANIFICADO AO SOFRER QUALQUER TIPO DE IMPACTO, PORTANTO MANUSEIE-O COM CUIDADO.

O SISTEMA DE ALIMENTAÇÃO DEVE ESTAR DESLIGADO NO MOMENTO DA INSTALAÇÃO.

3.1. ENTRADA DA VARIÁVEL DO PROCESSO

O tipo de entrada a ser utilizado pelo indicador série 487 deve ser definido pelo usuário entre os estabelecidos pela Tabela 6.1 Todos os tipos de entrada já vêm calibrados de fábrica, não necessitando de ajuste por parte do usuário.

TIPO	CÓDIGO	CARACTERÍSTICA
J	Tc j	Termopar – Range: -130... 940 ºC
K	Tc h	Termopar – Range: -200... 1370 ºC
T	Tc t	Termopar – Range: -200... 400 ºC
E	Tc e	Termopar – Range: -100... 720 ºC
N	Tc n	Termopar – Range: -200... 1300 ºC
R	Tc r	Termopar – Range: 0... 1760 ºC
S	Tc s	Termopar – Range: 0... 1760 ºC
B	Tc b	Termopar – Range: 500... 1800 ºC
Pt100	Pt100	Termopar – Range: -200... 850 ºC
0...50mV	0-50	Linear - Indicação programável
0.....5V	0-5	
0.....10V	0-10	
0...20mA	0-20	
4...20mA	4-20	
0...50mV	c.0-50	Linearização definida pelo usuário – Indicação programável
0.....5V	c.0-5	
0.....10V	c.0-10	
0...20mA	c.0-20	
4...20mA	c.4-20	

Tabela 6.1 – Tipos de entrada aceitas pelo indicador

4. CONEXÕES ELÉTRICAS

Toda a parte interna pode ser removida sem a necessidade de desfazer as conexões elétricas, mostradas na figura 6.2.1.

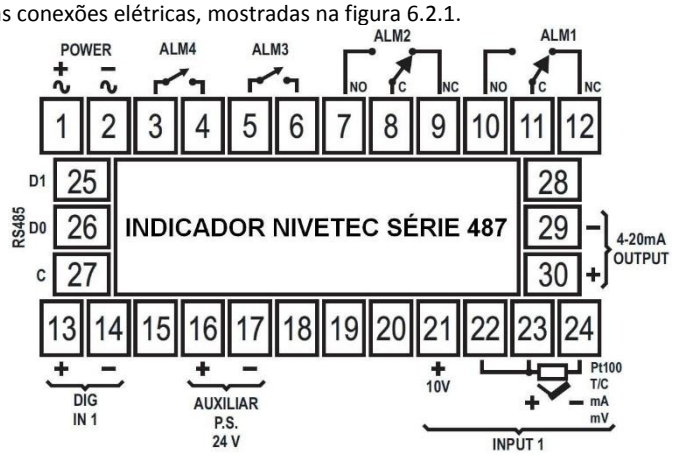


Fig. 6.2.1 – Conexões elétricas (borneira traseira)

4.1. ESQUEMAS DE LIGAÇÃO PARA O SINAL DE ENTRADA

É importante que estas ligações sejam bem feitas, com os fios bem presos aos terminais da borneira. Na necessidade de emendas em termopares, estas devem ser realizadas com cabos de compensação apropriados. O RTD (Pt100) a ser utilizado é do tipo três fios. Os fios devem ter resistências semelhantes (mesma bitola) para evitar erros na compensação da resistência do cabo. Se o sensor possuir 4 fios deixar um desconectado junto ao indicador. Para Pt100 a 2 fios, fazer um curto circuito entre os terminais 22 e 23 do indicador, ligando o Pt100 nos terminais 23 e 24.

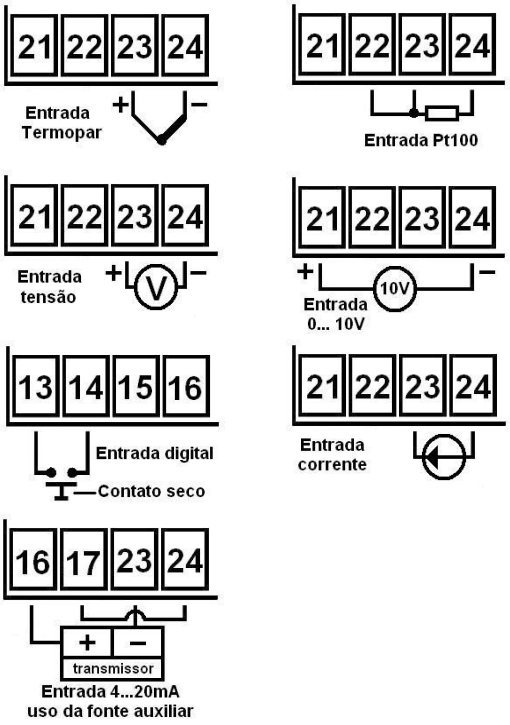


Fig. 6.3.1 – Esquemas de ligação para o sinal de entrada

5. OPERAÇÃO

Antes da entrada em Programação, é preciso conhecer os componentes do indicador que proporcionarão o acesso à programação e a visualização dos comandos durante e após a conclusão da mesma:

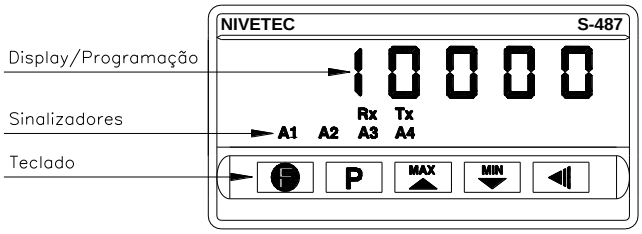


Fig. 7.1 – Identificação da parte frontal

Display: indica o valor da variável medida e os parâmetros de programação.
Sinalizadores A1, A2, A3 e A4: sinalizam os alarmes ativos.
Sinalizadores Rx e Tx: indicam atividade na linha de comunicação RS485.
P **Tecla P**: percorre as sucessivas telas de parâmetros programáveis.
◀| **Tecla Back**: retrocede ao parâmetro anteriormente verificado.
MAX **Tecla Incrementa e** MIN **Tecla Decrementa**: permitem alterar os valores dos parâmetros; e visualizar os valores memorizados (máx. e mín.).
F **Tecla F**: utilizada para funções especiais

5.1. FUNÇÕES DE ALARME

Cada alarme pode ser programado de acordo com as figuras abaixo. Caso não se queira o seu uso, mantê-lo em **oFF** (desligado).

5.1.1. IErr (Input Error): alarme atua sempre que o sensor de entrada estiver mal conectado ou rompido.

5.1.2. Lo (Low): alarme atua quando o valor medido estiver abaixo do valor definido pelo Set-point de alarme (SP.AL).

5.1.3. Hi (High): alarme atua quando o valor medido estiver acima do valor definido pelo Set-point de alarme (SP.AL).

5.1.4. diF.Lo (Diferential Low): alarme funciona como desvio e atua pela expressão: AL.rEF – SP.AL. Ou seja, o alarme atua quando a diferença entre a variável do processo e o valor de referência é menor que o valor definido pelo Set-point de alarme (SP.AL).

5.1.5. diF.Hi (Diferential High): alarme funciona como desvio e atua pela expressão: AL.rEF – SP.AL. Ou seja, o alarme atua quando a diferença entre a variável do processo e o valor de referência é maior que o valor definido pelo Set-point de alarme (SP.AL).

5.1.6. diF.Ou (Diferential Output): alarme funciona como desvio e atua pela expressão: AL.rEF - SP.AL. e AL.rEF + SP.AL. Ou seja, o alarme atua quando o valor medido for superior ao resultado de AL.rEF + SP.AL ou inferior a AL.rEF - SP.AL.

5.1.7. diF.In (Diferential Input): alarme funciona como desvio e atua pela expressão: AL.rEF - SP.AL. e AL.rEF + SP.AL.. Ou seja, o alarme atua quando o valor medido for inferior ao resultado de AL.rEF + SP.AL ou superior a AL.rEF - SP.AL.

5.2. BLOQUEIO INICIAL DE ALARME

A opção de bloqueio inicial inibe o acionamento do alarme caso exista condição de alarme no momento em que o indicador é energizado. O alarme só poderá ser acionado após a ocorrência de uma condição de não-alarme seguida de uma condição de alarme. Esta função não é válida para o alarme programado como **Input Error (IErr)**.

5.3. TEMPORIZAÇÃO DE ALARME

O indicador universal série 487 permite configuração de temporização dos alarmes, onde o usuário pode atribuir diferentes funções (conforme tabela abaixo).

Os tempos T1 e T2 podem variar de 0 a 6500 segundos e para uma operação normal, sem temporizações, os seus valores são iguais a 0 (zero).

Os sinalizadores luminosos associados aos alarmes acendem sempre que ocorre a condição de alarme, independentemente do estado atual do relê de saída, que pode estar desenergizado momentaneamente em função da temporização.

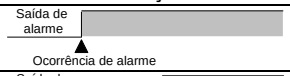
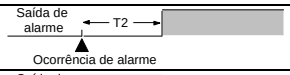
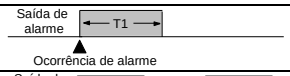
FUNÇÃO	T1	T2	ATUAÇÃO
Normal	0	0	
Atraso	0	1... 6500s	
Pulso	1... 6500s	0	
Oscilador	1... 6500s		

Tabela 7.3 – Funções de temporização de alarme

6. CICLO DE PROGRAMAÇÃO

Para operar corretamente, o indicador necessita de uma programação básica. É preciso definir, por exemplo, tipo de entrada, ponto de atuação e função dos alarmes, etc. Para facilitar, os parâmetros estão divididos em cinco níveis:

NÍVEL	DESCRIÇÃO	ACESSO
1	Trabalho	Livre
2	Alarmes	Restrito
3	Funções especiais	
4	Configuração de entrada	
5	Linearização personalizada	

Tabela 8.1 – Níveis de programação

Os níveis de acesso restrito necessitam de uma combinação de teclas para acessibilidade: baste pressionar P e ◀ simultaneamente. Dentro do nível escolhido basta pressionar P para avançar aos demais parâmetros deste nível. Ao final de cada nível, o indicador retorna ao Nível de Trabalho.

No parâmetro desejado, basta pressionar as teclas MIN ou MAX para promover as alterações desejadas. Estas alterações são salvas em memória protegida e dadas como válidas quando se passa ao próximo parâmetro. Passados 25 segundos sem nenhuma tecla pressionada o indicador retorna à tela de medição no nível de trabalho.

6.1. PROTEÇÃO

Como medida de segurança, as alterações nas condições dos parâmetros podem ser impedidas por meio de uma combinação de teclas realizadas a cada nível. Com esse bloqueio, os parâmetros continuam sendo mostrados, mas não podem ser alterados. Para proteger um nível qualquer, basta acessar este nível e pressionar as teclas MAX e ◀ simultaneamente por 3 segundos. Para desproteger o nível, pressionar as teclas MIN e ◀ por 3 segundos. O display piscará brevemente confirmando a proteção ou desproteção do nível. No interior do controlador, a chave PROT completa a função de proteção. Na posição OFF o usuário pode fazer e desfazer a proteção dos ciclos. Na posição ON não é possível realizar alterações: se há proteções a ciclos estas não podem ser removidas.

6.2. NÍVEL DE TRABALHO

É o primeiro nível de parâmetros. Ao ser ligado, o indicador apresenta no display o valor da Variável de Processo (PV). Neste nível também são apresentados os parâmetros que definem o ponto de atuação dos alarmes (SP de alarme). Para percorrer o nível pressione a tecla P .

TELA	DESCRIÇÃO
8.8.8.8.8.	**Tela de Medição**: indica o valor medido da PV. Com o indicador programado com a função ***HoLd*** a variável é congelada e mostrada no display alternadamente com a mensagem "HoLd". Com a função ***Peak Hold*** é mostrado o máximo valor medido alternadamente com a mensagem "P.HoL". Quando alguma falha impedir as medições, a tela apresentará as mensagens de erro identificadas no Item 9 deste manual.
AL.reF	**Valor de referência para alarme diferencial**: tela apresentada somente quando algum alarme estiver programado com uma das funções diferenciais. Valor usado como referencial para a atuação dos alarmes tipo diferencial.
SP.AL1 SP.AL2 SP.AL3 SP.AL4	**Set Points dos Alarmes 1, 2, 3 e 4**: valor que define o ponto de operação dos alarmes programados com funções "**Lo**" ou "**Hi**". Para os alarmes programados com funções diferenciais, o valor do SP de alarme representa o valor de desvio na atuação destes alarmes.

6.3. NÍVEL DE ALARME

TELA	DESCRIÇÃO
Fu.AL1 Fu.AL2 Fu.AL3 Fu.AL4	**Função de Alarme**: define, entre as opções abaixo, a função dos alarmes 1, 2, 3 e 4, definidas no Item 7.1. **oFF** : Alarme desligado **lErr** : Sensor Aberto ou em curto **Lo** : Valor mínimo **Hi** : Valor máximo **diF.Lo** : Diferencial mínimo **diF.Hi** : Diferencial máximo **diF.Ou** : Diferencial fora da faixa **diF.In** : Diferencial dentro da faixa
HY.AL1 HY.AL2 HY.AL3 HY.AL4	**Hysterese de Alarme**: define a diferença entre o valor medido no acionamento e o valor medido no desacionamento do alarme.
bL.AL1 bL.AL2 bL.AL3 bL.AL4	**Função Bloqueio Inicial**: permite impedir a atuação dos alarmes no início do processo, quando o sistema todo é energizado. Ver Item 7.2.
AL1t1 AL1t2 AL2t1 AL2t2 AL3t1 AL3t2 AL4t1 AL4t2	**Função Temporização de Alarmes**: definem os tempos T1 e T2, em segundos, mostrados na Tabela 7.3. Permitem ao usuário estabelecer atrasos no disparo dos alarmes, disparos momentâneos ou seqüenciais. Para desabilitar as funções de temporização, programar zero em T1 e T2.

6.4. NÍVEL DE FUNÇÕES

TELA	DESCRIÇÃO
F.Func	**F Function**: define, entre as opções abaixo, a função da tecla F (descrita com detalhes no item 8.8.2) **oFF** : Tecla não utilizada **HoLd** : Congela leitura da PV **rSt** : Limpa valores de máximos e mínimos **P.Hol** : Máximo valor medido
diG.In	**Digital Input**: define, entre as opções abaixo, a função para entrada digital (descrita com detalhes no item X). **oFF – HoLd – rSt – P.HoL**
FiLtr	**Filter**: utilizado para reduzir o ruído na indicação do valor medido pela entrada digital. Ajustável de entre 0 (desligado) e 20 (máximo). Quanto maior o filtro, mais lenta é a resposta do valor medido.
oFSEt	**Offset**: valor acrescentado ao valor medido de maneira a proporcionar um deslocamento da indicação. Expresso diretamente na unidade do tipo de entrada programada. Para indicações em °F a referência nula é em 32 °F.
bAud	**Baud-Rate**: taxa de transmissão (bps), utilizada na comunicação serial (RS-485 Modbus). As taxas disponíveis são: 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 e 57600.
AdrES	**Address**: endereço de comunicação – número que identifica o indicador na rede de comunicação.

6.5. NÍVEL DE CONFIGURAÇÃO

TELA	DESCRIÇÃO
In.tYP	**Input type (Tipo de entrada)**: define, entre as opções da tabela 6.1, o tipo de entrada da PV. A alteração deste parâmetro provoca alterações em todos os outros parâmetros relacionados com a PV e alarmes. Deve ser o primeiro parâmetro a ser definido na programação.
DP.PoS	**Decimal point position (Posição do ponto decimal)**: define a posição do ponto decimal na indicação. Válido para entrada de corrente e de tensão em "In.tYP".
Unit	**Unit (Unidade de temperatura)**: define a unidade de temperatura ºC ou ºF. Válido para entrada de termopares.
S.root	**Square root (Raiz quadrada)**: a opção "YES" aplica função quadrática sobre o sinal de entrada dentro dos limites programados em "In.LoL" e "in.HiL". Válido para entrada de corrente e de tensão em "In.tYP".
ScALE	**Scale**: define limites máximos de indicação. Válido para entrada de corrente e de tensão em "In.tYP". **0** – Indicação entre –31000 e 31000 **1** – Indicação entre 0 e 60000 **2** – Indicação entre 0 e 120000 (somente valores pares) Valores de PV, set-point de alarme e offset também obedecem aos limites definidos acima.
In.LoL	**Input low limit (Limite inferior de indicação)**: define o limite inferior da faixa de indicação. Válido para entrada de corrente e de tensão em "In.tYP". Pode ter conduta crescente ou decrescente em relação ao sinal de entrada.
In.HiL	**Input high limit (Limite superior de indicação)**: define o limite superior da faixa de indicação. Válido para entrada de corrente e de tensão em "In.tYP". Pode ter conduta crescente ou decrescente em relação ao sinal de entrada.
Out.tY	**Output type (Tipo de saída da retransmissão analógica)**: define o limite inferior da faixa de indicação. Válido para entrada de corrente e de tensão em "In.tYP". A faixa criada pode ter comportamento crescente ou decrescente em relação à conduta do sinal de entrada.
Ou.LoL	**Output low limit (Limite inferior da retransmissão analógica)**: define o valor de indicação que corresponde a corrente elétrica mínima de 0mA ou de 4mA.
Ou.HiL	**Output high limit (Limite superior da retransmissão analógica)**: define o valor de indicação que corresponde a corrente elétrica máxima de 20mA.
out.Er	**Output error (Retransmissão analógica em caso de erro)**: define o estado da retransmissão analógica quando ocorrer algum tipo de erro na indicação: **do** – Aplica valor < 4mA **UP** – Aplica valor > 20mA

6.6. NÍVEL DE LINEARIZAÇÃO PERSONALIZADA

O indicador série 487 possibilita uma linearização personalizada para sinais elétricos com características não lineares e, necessariamente, crescentes.

TELA	DESCRIÇÃO
InP.01 ... InP.30	**Input (Entrada)**: define os pontos extremos dos segmentos da linearização. Válido para entrada de corrente e de tensão em "In.tYP".
out.01 ... out.30	**Ouput (Saída)**: define as indicações correspondentes aos segmentos da linearização. Valores dentro dos limites programados em "In.LoL" e "in.HiL".

6.7. NÍVEL DE CALIBRAÇÃO

Todos os tipos de entrada são calibrados na fábrica, sendo a recalibração um procedimento NÃO RECOMENDADO. Caso necessária, deve ser realizada por um profissional especializado.

Se este nível for acessado acidentalmente, não pressionar as teclas MIN ou MAX, passe por todas as telas até retornar ao nível de trabalho.

TELA	DESCRIÇÃO
In.LoC	**Input low calibration (Calibração de *zero* da entrada)**: permite calibrar o *offset* da PV.
In.HiC	**Input high calibration (Calibração de *span* da entrada)**: permite calibrar o *ganho* da PV.
ou.LoC	**Output low calibration (Calibração de *zero* da retransmissão analógica)**: permite calibrar o *offset* da retransmissão (0mA ou de 4mA).
ou.HiC	**Output high calibration (Calibração de *span* da retransmissão analógica)**: permite calibrar o *ganho* da retransmissão (20mA).
CJ Lo	**Calibration joint low (Calibração de *junta* fria)**: permite calibrar o valor, em graus, da temperatura.

H.tYPE	**Hardware type (Tipo de hardware)**: adapta o indicador ao opcional de hardware disponível. NÃO DEVE SER ALTERADO PELO USUÁRIO. a-) 2 Alarmes .....**3** b-) 2 Alarmes e 4-20 mA .....**19** c-) 2 Alarmes e RS485 .....**35** d-) 2 Alarmes e 4-20 mA e RS485 .....**51** e-) Alarmes .....**15** f-) 4 Alarmes e 4-20 mA .....**31** g-) 4 Alarmes e RS485 .....**47** h-) 4 Alarmes e 4-20 mA e RS485 .....**63**

6.8. NÍVEL DE FUNÇÕES ESPECIAIS

6.8.1. MÁXIMO E MÍNIMO

O indicador está continuamente memorizando os valores extremos de suas medidas (máximos e mínimos). Estes valores são mostrados no indicador ao pressionar as teclas [MAX] para o valor máximo e [MIN] para o valor mínimo. Pressionando MAX e MIN simultaneamente limpa a memória para uma nova memorização.

6.8.2. TECLA "F" E ENTRADA DIGITAL

A tecla [F] e a entrada digital (digital input) podem executar funções especiais, definidas pelo usuário conforme a seguir:

- **HoLd (*Hold*)**: congela a indicação da variável medida mostrada no exato momento do acionamento. Cada acionamento da tecla [F] ou da entrada digital alterna entre os modos "Hold" e indicação normal, alertando ao operador que o valor mostrado é o valor congelado e não o valor da medida real.
- **P.Hol (*Peak hold*)**: faz com que o indicador mostre continuamente o máximo valor medido, desde o último acionamento da tecla [F] ou entrada digital. Cada acionamento da tecla [F] ou entrada digital começa um novo nível de "P.HoL", reinicializando a leitura do visor ao valor atual da medida.
- **rSt (*Reset*)**: se programadas com "rSt", cada acionamento da tecla [F] ou entrada digital limpa a memória para uma nova memorização de valores máximos e mínimos (semelhante ao 8.8.1).

6.8.3. RETRANSMISSÃO DA VARIÁVEL DE PROCESSO

O indicador série 487 apresenta uma saída analógica, isolada eletricamente do restante do aparelho, própria para a retransmissão da Variável de Processo (PV) em 0-20 mA ou 4-20 mA. Disponível nos terminais 29 e 30 da borneira traseira, a retransmissão está sempre habilitada, não necessitando a intervenção do usuário para ligá-la ou desligá-la.

Os valores de PV que definem os extremos da faixa de retransmissão, são programados pelo usuário nas telas limites de retransmissão analógica (0u.LoL e 0u.HiL) no nível de configuração. Estes limites podem ser definidos livremente, sendo possível a elaboração de uma retransmissão com comportamento crescente ou decrescente em relação à indicação.

Para obter uma retransmissão em tensão o usuário deve instalar um *shunt* resistivo nos terminais da saída analógica, de acordo com sua necessidade.

7. PROBLEMAS COM O INDICADOR

Erros de ligações e programação inadequada representam a maioria dos problemas apresentados na utilização do indicador. Uma revisão final pode evitar perdas de tempo e prejuízos.

O indicador série 487 apresenta algumas mensagens que tem o objetivo de auxiliar o usuário na identificação de problemas.

TELA	DESCRIÇÃO
UUUUU	Valor medido está acima dos limites permitidos para este sensor ou sinal.
nnnnn	Valor medido está abaixo dos limites permitidos para este sensor ou sinal.
- - - - -	Entrada aberta. Sem sensor ou sinal.
Err 1	Resistência do cabo Pt100 além do permitido, ou mal conectado.

Tabela 8.1 – Níveis de programação

Outras mensagens de erro mostradas pelo indicador devem ser comunicadas a NIVETEC. Informar também o número de série do aparelho, que pode ser conseguido pressionando a tecla [◄] por mais de 3 segundos.

A versão do software utilizado é apresentada no momento que o indicador é ligado. A versão atual é Sr 2.33. Quando configurado de maneira errada, o indicador pode apresentar falsas mensagens de erro, principalmente quanto ou tipo de entrada selecionado.

8. COMUNICAÇÃO SERIAL

O indicador pode ser fornecido opcionalmente com interface de comunicação serial assíncrona RS-485, tipo mestre-escravo, para comunicação com um computador supervisor (mestre). O indicador atua sempre como escravo. A comunicação é sempre iniciada pelo mestre, que transmite um comando para o endereço do escravo com o qual deseja se comunicar. O escravo endereçado assume a linha e envia a resposta correspondente ao mestre. O indicador aceita comandos tipo *broadcast* (endereçado a todos os instrumentos da rede). Neste tipo de comando o indicador não envia qualquer resposta ou confirmação de recebimento.

8.1. CARACTERÍSTICAS

Sinais compatíveis com padrão RS-485. Ligação a 2 fios entre 1 mestre e até 31 (podendo endereçar até 247) indicadores em topologia barramento. Máxima distância de ligação: 1000m. Tempo de desconexão do indicador: máximo 2ms após último byte.

Os sinais de comunicação são isolados eletricamente do resto do aparelho, com velocidade selecionável entre 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 bps.

- Número de bits de dados: 8, sem paridade.
- Número de *stop* bits: 1
- Tempo de início de transmissão de resposta: máximo 100ms após receber o comando.
- Protocolo utilizado: MODBUS (RTU)

Dois parâmetros devem ser configurados para utilização da interface de comunicação serial: o *Baud-Rate* de Comunicação (parâmetro **bAud**) e o Endereço de Comunicação (parâmetro **AdrES**).

8.2. LIGAÇÕES ELÉTRICAS

Os sinais RS-485 são:

D1=D	Linha bidirecional de dados
D0=D	Linha bidirecional de dados invertida
C=GND	Ligação opcional que melhora o desempenho

9. MANUTENÇÃO E REPAROS

O instrumento não necessita de manutenção permanente.

Para efeito de limpeza, tome o devido cuidado e JAMAIS utilize produtos líquidos enquanto o equipamento estiver energizado. Recomendamos que seja utilizado apenas um pano macio para a remoção de poeira e outras causas de intempéries que estejam sob a

superfície da tampa plástica e acabam atrapalhando a leitura da indicação do display.

Na eventual necessidade de remeter o indicador para manutenção deve-se tomar alguns cuidados especiais no manuseio. O aparelho deve ser retirado do gabinete e imediatamente colocado em embalagem anti-estática, protegido do calor excessivo e da umidade.

Reparos devem ser executados somente pela NIVETEC, sob o risco de perda da garantia do equipamento. Veja o item 1 deste manual – Garantia do Instrumento.

10. CONDIÇÕES DE ARMAZENAGEM

O instrumento deve ser armazenado dentro de sua própria embalagem e em local abrigado de modo a evitar a incidência direta de chuva, poeira, raios solares ou qualquer outro tipo de fenômeno que possa danificá-lo.

O instrumento não deve permanecer próximo a fontes de calor intensas ou de umidade, uma vez que estes também podem danificá-lo.

- Temperatura: 0 a +50 ºC
- Umidade: 0 a 60%.

11. DESENHO DIMENSIONAL

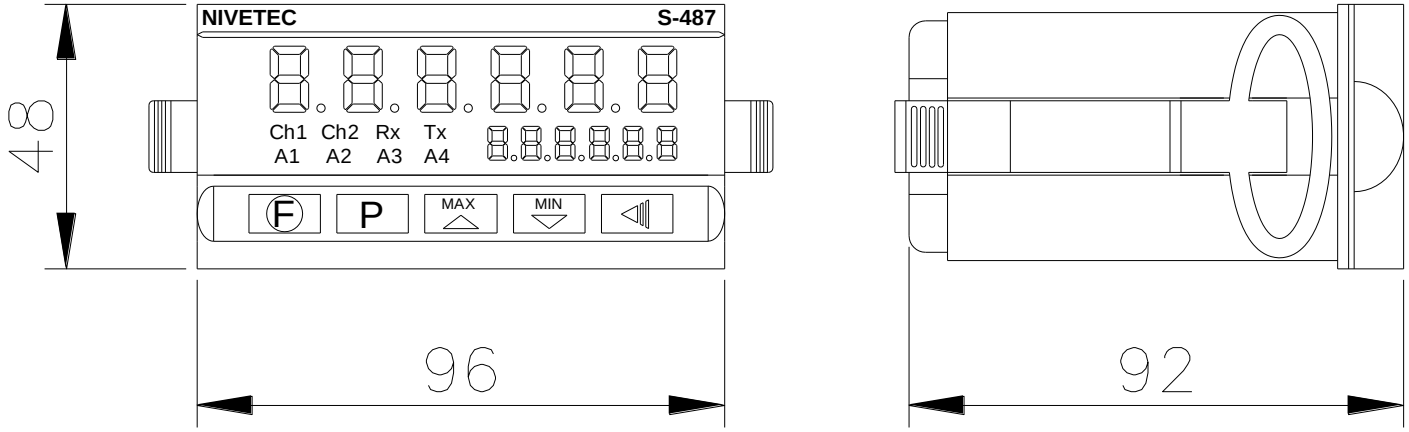


Fig. 5.1 - Indicador universal série 487

12. ACESSÓRIOS

- Manual de instruções.